

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-134387

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G11B 7/08

G11B 21/02

(21)Application number : 08-304243

(71)Applicant : SONY CORP.

(22)Date of filing : 31.10.1996

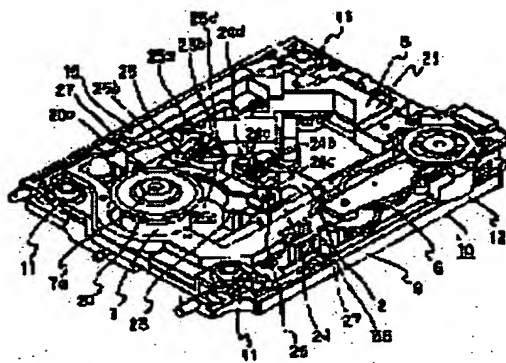
(72)Inventor : MATSUMOTO YOSHINORI  
SAITO TAKEHIKO

## (54) SKEW ADJUSTING MECHANISM FOR OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust focusing by the biaxial actuator of an optical pickup always at a movable neutral point or its proximity.

SOLUTION: The mechanism is provided with a spindle motor 7 that has a disk supporting part 20 and that rotates an optical disk, a spindle base 19 for supporting the motor, a feeding base 21 supported by the spindle base so as to make the feeding base freely tiltable, a biaxial base 23 supported by the feeding base 21 freely movably in the radial direction of the optical disk, and a biaxial actuator 24, 25 which is supported by the biaxial base, which adjusts focusing by moving in the radial direction of the optical disk in accordance with the movement of the biaxial base and by moving an objective lens 24d, 25d in the direction of the optical axis, and which also adjusts tracking by moving the objective lens in the direction orthogonally crossing the optical axis and the moving direction of the biaxial base; the feeding base is tilted, with the position of its tiltable shaft 27 determined for the spindle base so that focusing is adjusted at the midpoint of the movable range in the focusing direction of the objective lens.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 1 3 4 3 8 7

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 5 月 2 2 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/095			G11B 7/095	G
7/08			7/08	A
21/02	610		21/02	610 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 3 0 4 2 4 3

(22) 出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 1 0 月 3 1 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 発明者 松本 義典

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 斉藤 健彦

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ

ニー株式会社内

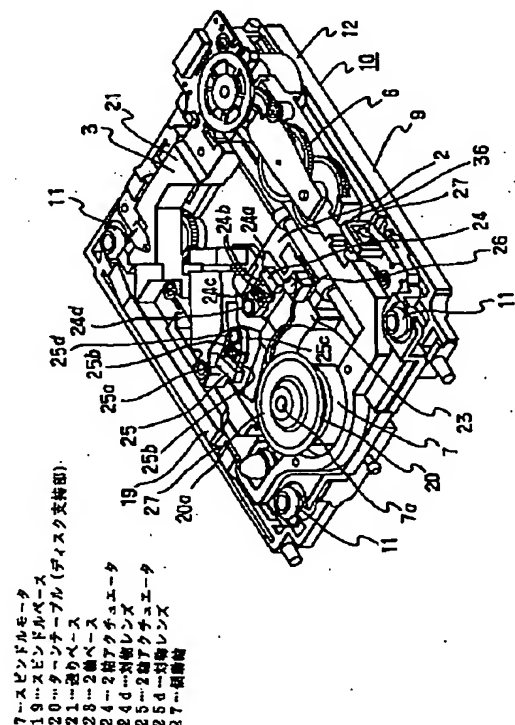
(74) 代理人 弁理士 小松 祐治

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生装置のスキュー調整機構

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光学ピックアップの 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整を常に可動中立点又はその近傍で行うようにする。

【解決手段】 ディスク支持部 2 0 を有し光ディスクを回転させるスピンドルモータ 7 と、これを支持したスピンドルベース 1 9 と、これに傾動自在に支持された送りベース 2 1 と、これに光ディスクの半径方向に移動自在に支持された 2 軸ベース 2 3 と、これに支持されその移動に伴って光ディスクの半径方向に移動し、対物レンズ 2 4 d、2 5 d を光軸方向に移動させてフォーカシング調整及び光軸と 2 軸ベースの移動方向とに直交する方向に移動させてトラッキング調整を行う 2 軸アクチュエータ 2 4、2 5 とを備え、対物レンズのフォーカシング方向における可動範囲の中間点でフォーカシング調整が為されるようにスピンドルベースに対する送りベースの傾動軸 2 7 の位置を定め、傾動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク支持部を有し該ディスク支持部に装着された光ディスクを回転させるスピンドルモータと、  
 該スピンドルモータを支持したスピンドルベースと、  
 該スピンドルベースに傾動自在に支持された送りベースと、  
 該送りベースに上記光ディスクの半径方向に移動自在に支持された 2 軸ベースと、  
 該 2 軸ベースに支持され 2 軸ベースの移動に伴って光ディスクの半径方向に移動されると共に支持した対物レンズを光軸方向に移動させて光ディスクの記録面に対するフォーカシング調整及び光軸と直交し且つ 2 軸ベースの移動方向に直交する方向に移動させて光ディスクに対す

るトラッキング調整を行う 2 軸アクチュエータとを備え、

2 軸アクチュエータによる対物レンズのフォーカシング方向における可動範囲の中間点（以下、「可動中立点」という。）又はその近傍において該 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整が為されるようにスピンドルベースに対する送りベースの傾動軸の位置を定め、光ディスクの記録面と上記対物レンズの光軸との垂直度を保つために送りベースをスピンドルベースに対して傾動させることを特徴とする光ディスク再生装置のスキュー調整機構。

## 【請求項 2】

## 【数 1】

$$D(X) = \left| \int_{\text{inlim}}^{\text{outlim}} \left[ \left\{ \int_0^R S(r) dr + W - (R-X) \sin S(R) \right\} / \cos S(R) - W \right] dR \right|$$

で得られる可動中立点からのずれの総量の最小値に対応する位置を傾動軸の位置として定めたことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク再生装置のスキュー調整機構。但し、

$D(X)$  : 可動中立点からのずれの総量

$\text{inlim}$  : アクチュエータの一方の移動端

$\text{outlim}$  : アクチュエータの他方の移動端

$R$  : 光ディスクの回転中心からディスク上の任意の位置  $r$  までの距離におけるスピンドルモータの回転軸に対する直交方向の成分

$S(r)$  : 位置  $r$  における光ディスクのスキュー

$W$  : ワーキングディスタンス (Working Distance)、即ち、可動中立点から光ディスクの記録面までの設計上の距離

$X$  : 傾動軸の位置（スピンドルモータの回転中心から傾動軸までの距離）とする。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク再生装置のスキュー調整機構に関する。詳しくは、光学ピックアップの 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整を常に可動中立点又はその近傍で行うようにする技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクにおいては高精細な静止画や品質の高い動画等を扱うためや記憶容量を大きくするために記録トラックの高密度化の要求が高まり、これを達成するための技術的手法として、レーザ光の短波長化や光学ピックアップの 2 軸アクチュエータに支持された対物レンズの開口数の引き上げにより光ディスクの記録面におけるレーザ光のスポット径を小さくする方法

がある。

【0003】一方、記録再生装置による正確な再生等を行うためには対物レンズの光軸と光ディスクの記録面とを垂直に保つ必要があり、上記のようにレーザ光のスポット径を小さくして光ディスクの最短ピット長を短くしたりトラックピッチを狭くしたりすると前後のピット間の干渉や隣接するトラックとの相互干渉（クロストーク）が生じ易く、回転中の光ディスクの面ぶれ等により上記した垂直からのずれ（スキュー）が発生した場合に正確な記録等が困難になってしまうという問題がある。

【0004】スキューに対する許容度 (Skew Margin)、即ち、スキューが生じた場合に正確な再生等を行い得る度合は、レーザ光の波長  $\lambda$ 、対物レンズの開口数  $NA$  との関係が

## 【0005】

## 【数 3】

$$\text{Skew Margin} \propto \frac{\lambda}{NA^3}$$

【0006】となることが知られており、波長  $\lambda$  を短くする程、また、対物レンズの開口数  $NA$  を大きくする程、許用度が小さくなってしまふ。

【0007】従って、特に記録密度の高い DVD（デジタルビデオディスク）のような光ディスクを再生するための装置においては、対物レンズの光軸と光ディスクの記録面とを垂直に保つことが重要となる。

【0008】レーザ光の光軸と光ディスクの記録面とを垂直に保つ機構としては、従来よりスキュー調整機構があり、図 8 にこの機構の一例の概略を示す。

【0009】スピンドルベース a にスピンドルモータ b が支持され、該スピンドルモータ b に設けられたディス

ク支持部 c に装着された光ディスク d がスピンドルモータ b の回転により回転されるようになっている。

【0010】スピンドルベース a の上方側でスピンドルモータ b の側方には送りベース e がスピンドルベース a に対して傾動可能に設けられており、送りベース e 上には 2 軸アクチュエータ f を備えた光学ピックアップ g が光ディスク d の半径方向に移動自在に設けられている。

【0011】2 軸アクチュエータ f には対物レンズ h が支持され、該対物レンズ h がフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能とされている。そして、光ディスク d に記録された記録信号の再生時には、図示しないレーザ光源から出射され対物レンズ h を介して光ディスク d の記録面に照射されるレーザ光を記録面で合焦させる必要があることから対物レンズ h から光ディスク d の記録面までの距離を一定に保たせるために光ディスク d の回転中の微小な上下動に対するフォーカシング調整が行われ、また、レーザ光を光ディスク d の記録トラックに追従させるためのトラッキング調整が行われるようになっている。

【0012】再生中においては、上記したように光ディスク d の面ぶれ等により水平方向に対する光ディスク d の角度が変化しスキューが発生することがあり、このスキューを、例えば、光学ピックアップ g 上に設けられたセンサで読み取って送りベース e の角度を光ディスク d の角度に対応するように角度調整し、対物レンズ h の光軸と光ディスク d の記録面とを垂直に保つようにしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスク d のスキューがその中心から外周まで一定である場合には、スキュー調整機構により送りベース e を光ディスク d のスキューに対応させて傾動させたときに 2 軸アクチュエータ f の対物レンズ h から光ディスク d の記録面までの距離は調整前と同じであるが、図 9 に示すように光ディスク d 上のある位置から上側へ傾斜するような場合に、スキュー調整機構により送りベース e を光ディスク d のスキューに対応させて傾動させたときには 2 軸アクチュエータ f の対物レンズ h から光ディスク d の記録面までの距離が調整前よりも小さくなってしまう。

【0014】そこで、対物レンズ h から光ディスク d の記録面までの距離を調整前と同様にするために、可動範囲の中間点、即ち、可動中立点から稍下方に寄った位置を実際のフォーカシング制御上の中立点、即ち、実制御中立点として 2 軸アクチュエータ f によるフォーカシング調整を行うようにする必要がある。

【0015】ところが、2 軸アクチュエータ f の可動範囲は変更することができないため、実制御中立点の位置を変化させるには設計段階においてその分のストロークを考慮して 2 軸アクチュエータの可動範囲を大きく取っておく必要があり、2 軸アクチュエータ f や装置内部の

高さを決定する必要がある、装置の薄型化を阻む一因となってしまう。

【0016】また、再生時に 2 軸アクチュエータ f の実制御中立点を可動中立点から稍下方に位置させておくには、常にそのための電流を供給しておく必要があり、消費電力が大きくなってしまいう問題もある。

【0017】そこで、本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構は、上記した問題点を克服し、スキュー調整機構によるスキュー調整が行われている場合であっても、光学ピックアップの 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整を可動中立点又はその近傍で行うようにすることを課題とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構は、上記した課題を解決するために、ディスク支持部を有し該ディスク支持部に装着された光ディスクを回転させるスピンドルモータと、該スピンドルモータを支持したスピンドルベースと、該スピンドルベースに傾動自在に支持された送りベースと、該送りベースに上記光ディスクの半径方向に移動自在に支持された 2 軸ベースと、該 2 軸ベースに支持され 2 軸ベースの移動に伴って光ディスクの半径方向に移動されると共に支持した対物レンズを光軸方向に移動させて光ディスクの記録面に対するフォーカシング調整及び光軸と直交し且つ 2 軸ベースの移動方向に直交する方向に移動させて光ディスクに対するトラッキング調整を行う 2 軸アクチュエータとを備え、2 軸アクチュエータによる対物レンズのフォーカシング方向における可動範囲の中間点（以下、「可動中立点」という。）又はその近傍において該 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整が為されるようにスピンドルベースに対する送りベースの傾動軸の位置を定め、光ディスクの記録面と上記対物レンズの光軸との垂直度を保つために送りベースをスピンドルベースに対して傾動させるようにしたものである。

【0019】従って、本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構によれば、再生時に、常に、光学ピックアップの 2 軸アクチュエータによるフォーカシング調整が可動中立点又はその近傍で行われる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構の実施の形態を図示した実施の一例に従って説明する。

【0021】光ディスク再生装置 1 は以下のように構成されている（図 1 参照）。

【0022】光学ピックアップ 2 は送りベースアッシー 3 のメインシャフト 4 とサブシャフト 5（図 2 及び図 3 参照）に前後方向（尚、本明細書で方向を示すときは、図 1 における左下方に向かう方向を前方、右上方に向かう方向を後方、左上方に向かう方向を左方、右下方に向かう方向を右方、上方に向かう方向を上方、下方に向か

う方向を下方とする。)に移動自在に支持され、送り機構6によって前後方向へ移動されるようになっている。

【0023】そして、送りベースアッシー3はスピンドルモータ7及びスキューサーボ機構8を備えたスピンドルベースアッシー9に取り付けられ、ベースユニットアッシー10が構成される。

【0024】ベースユニットアッシー10はインシュレーター11、11、・・・を介して傾動ベース12に取り付けられ、傾動ベースアッシー13が構成される(図1参照)。

【0025】そして、上記傾動ベースアッシー13がローディングベース14に回動自在に支持される。

【0026】ローディングベース14には、トレイ15が前後方向へ摺動自在に支持されると共に、ローディング機構16が設けられており、該ローディング機構16によって、トレイ15の移動と傾動ベースアッシー13の回動が為される。

【0027】また、ローディングベース14には圧着ブーリー17をスピンドルモータ7の上方に位置するように支持した圧着ブーリー取付板18が取着されている。

【0028】スピンドルベースアッシー9はほぼ前後方向に長い長形状の枠状をしたスピンドルベース19にスピンドルモータ7、スキューサーボ機構8等が支持されて成る(図2参照)。

【0029】スピンドルモータ7はスピンドルベース19の前端部上面の中央部に固定され、該スピンドルモータ7から上方へ突出したスピンドル7aの上端部にディスク支持部としてのターンテーブル20が固定され、該ターンテーブル20の上面にはリング状のマグネット20aが支持されている。

【0030】送りベースアッシー3は、ほぼ前後方向に長い長方形の枠状をした送りベース21に光学ピックアップ2、送り機構6等が支持されて成る(図3参照)。

【0031】送りベース21にはその内側の配置空間22に前後方向に延びるメインシャフト4とサブシャフト5が左右に離間して互いに平行な状態で支持されており、これらのシャフト4、5に光学ピックアップ2が前後方向に移動自在に支持されている。

【0032】光学ピックアップ2は平板状の2軸ベース23、該2軸ベース23上に支持された2つの2軸アクチュエータ24、25及びスキューセンサ26を備え、平板状の2軸ベース23が上記シャフト4、5に前後方向に移動自在に支持されている(図3参照)。

【0033】2軸アクチュエータ24、25はそれぞれ異なるフォーマットの2種類の光ディスク、例えば、DVD(デジタルビデオディスク)とCD(コンパクトディスク)に対応し、装置に装着されたDVD又はCDに対応して各別に駆動するようにされている。

【0034】DVD再生用の2軸アクチュエータ24は2軸ベース23に固定された固定部24aと該固定部2

4aにリンク部材24b、24bを介して支持された可動部24cとを備え、可動部24cには対物レンズ24dが支持されている、そして、可動部24cは固定部24aに対して光軸方向(フォーカシング方向)並びに光軸方向及び移動方向に対して直交する方向(トラッキング方向)に移動可能とされている(図3参照)。

【0035】また、CD再生用の2軸アクチュエータ25は上記2軸アクチュエータ24と同様の構成を為し、2軸ベース23に固定された固定部25aと該固定部25aにリンク部材25b、25bを介して支持された可動部25cとを備え、可動部25cには対物レンズ25dが支持されている。そして、可動部25cは固定部25aに対してフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能とされている(図3参照)。

【0036】2軸アクチュエータ24、25は可動部24c、25cが互いに向き合うようにして2軸ベース23に支持され、また、2軸ベース23の右端部にはスキューセンサ26が設けられている(図3参照)。尚、スキューセンサ26は対物レンズ24d、25dの光軸と光ディスクの記録面との垂直度を検出するためのものである。

【0037】送りベース21の右端部には送りモータや一連のギヤ群等から成る送り機構6が設けられ、該送り機構6により光学ピックアップ2がシャフト4、5に案内されて前後方向に移動されるようになっている。

【0038】送りベース21にはその前端寄りの左右両側から側方に突出した傾動軸27、27が設けられ、また、後端部の左方寄りの部分の下面からは摺接突起28が垂設されている(図2参照)。

【0039】スピンドルベース19の後端部には上方及び前方に開口された配置凹部29が形成され(図4及び図5参照)、該配置凹部29の底面で右端寄りの位置には係合孔30が形成されている。そして、配置凹部29の左端寄りの位置にはモータ支持片31が立設され、該モータ支持片31には切欠状の軸受31aが形成されている。また、配置凹部29にはモータ支持片31の左側にギヤ支持軸32が立設され、その前側にカム支持軸33が立設されている。

【0040】配置凹部29の直ぐ左側の部分は支持部34とされ、該支持部34にはその上面に開口する螺穴35が形成されている。

【0041】スピンドルベース19の前端寄りの部分の右端部には左右に開口する支持枠36が設けられ、これに対応する左端部には上方及び左右方向に開口する支持溝37が形成されている(図2参照)。

【0042】スキューサーボ機構8はモータ38、中継ギヤ39、カムギヤ40、上記送りベース21に設けられた摺接突起28等から成る(図4及び図5参照)。

【0043】モータ38の図示しないモータ軸にはウォーム41が外嵌状に取着されている。

10

20

30

40

50

【0044】中継ギヤ39は上下2段に形成された2段ギヤであり、上側に上記ウォーム41と噛合するウォームホイール部39a、下側にカムギヤ40の後述するギヤ部と噛合する平ギヤ部39bが一体に形成されて成る。

【0045】カムギヤ40は軸方向に短い略円柱状を為し、上側にカム部42、下側に周面に歯溝が形成されたギヤ部43が一体に形成されて成り、カム部42の径がギヤ部43のそれより稍小さくされている。

【0046】カム部42はその中心部を除いた部分の上面がカム面44とされ、該カム面44は水平部44aと平面で見て水平部44aの時計回り方向側端に連続する傾斜部44bと水平部44aと傾斜部44bとの間を接続する接続部44cとから成る。そして、傾斜部44bは接続部44cの方向、即ち、平面で見て時計回り方向側に行くに従って下方に変位する傾斜面として形成され、カム面44の約5分の3を占めている。尚、上記送りベース21がスピンドルベース19の上側に取り付けられた状態においては、送りベース21に設けられた摺接突起28の先端がカム面44の傾斜部44bに当接される。

【0047】押え板45は薄いバネ性を有する板状の金属材料を折曲加工することにより形成されている。

【0048】押え板45の基部46にはネジ挿通孔46aが形成されている(図4参照)。基部46の右端縁の後半部にはそこから右方に延びる連結部47が連設され、該連結部47は基部46側の端部が下方に折り曲げられ、該端部の下端縁が基部46に連結され、これにより、連結部47は基部29より1段高く位置されている。

【0049】連結部47の右端縁にはそこから略右方に延びるモータ浮上り防止部48が連続され、該モータ浮上り防止部48の左端部が下方へ折り曲げられ該端部の下縁が連結部47に連結されることにより、モータ浮上り防止部48は連結部47より1段高く位置されている。

【0050】モータ浮上り防止部48の主部は左右方向に長い長方形状を為し、その中央部に右方に開口するコ字状のスリットに囲まれた浮上り防止片48aが形成され、該浮上り防止片48aは右端を折曲端として稍下方側に折り曲げられている。

【0051】取付部49がモータ浮上り防止部31の右端縁から下方に延びるように形成されている。取付部49はモータ浮上り防止部48よりも幅狭に形成され上下方向における中間の部分が左方に突出するように屈曲されてモータ押え部49aが形成されている。また、取付部49の下端部は左方に開口するコ字状に折り曲げられ係合部49bとされる。

【0052】基部46の右端縁の前半部にはそこから略右方に延びるギヤ押え部50が連設され、該ギヤ押え部

50はその左端部が下方へ折り曲げられ該端部の下縁が基部46に連続され、基部46より僅かに高く位置されている。そして、ギヤ押え部50の先端部には軸挿通孔50aが形成されている。

【0053】基部46の前端縁の左端側にはそこから前方に延びる送りベース押え部51が連続され、該送りベース押え部51は基部46の前端縁から稍斜め上方に延びるようにして連続する連結片51aとその前端縁から前方に延びる押え片51bとから成る。そして、押え片51bの先端部には下方へ突出した打出状の押え突起51cが形成されている。

【0054】しかし、上記したスキューサーボ機構8のモータ38、中継ギヤ39、カムギヤ40は配置凹部29の所定の位置に以下のようにして配置される。

【0055】モータ38はモータ軸がモータ支持片31の軸受31aに挿入され、中継ギヤ39はギヤ支持軸32に回転自在に支持され、カムギヤ40はカム支持軸33に回転自在に支持される。

【0056】尚、中継ギヤ39がギヤ支持軸32に支持された状態においては、中継ギヤ39の上面からギヤ支持軸32の上端部が稍上方に突出した状態とされる。

【0057】このように配置されることにより、モータ軸に設けられたウォーム41と中継ギヤ39のウォームホイール部39aとが噛合され、また、中継ギヤ39の平ギヤ部39bがカムギヤ41のギヤ部43と噛合される。

【0058】そして、送りベース21は傾動軸27、27がそれぞれスピンドルベース19に形成された支持枠36、支持溝37に支持され、これにより送りベース21がスピンドルベース19に対して傾動自在に支持される。

【0059】このように、スキューサーボ機構8の各部件が配置凹部29の所定の位置に配置され、送りベース21がスピンドルベース19に支持された状態で、上記押え板45がスピンドルベース19に取り付けられる。

【0060】即ち、押え板45はその取付部49の係合部49bが配置凹部29の係合孔30に係合され、ギヤ押え部50の軸挿通孔50aに中継ギヤ39を支持したギヤ支持軸32の上端部が挿通され、この状態で基部46のネジ挿通孔46aに挿通された取付ネジ52がスピンドルベース19の支持部34に形成された螺穴35に螺合されて押え板45がスピンドルベース19に取り付けられる。

【0061】このように押え板45がスピンドルベース19に取り付けられた状態においては、ギヤ押え部50が中継ギヤ39の上面に当接され、また、モータ浮上り防止部48の浮上り防止片48aがモータ38の上面に弾接され、取付部49のモータ押え部49aがモータ38の右側面に弾接され、さらに、送りベース押え部51の押え片51bの押え突起51cが送りベース21の後

端部左端寄りの部分の上面に弾接される。

【0062】しかし、一の部材である押え板 4 5 により、モータ 3 8、中継ギヤ 3 9 及び送りベース 2 1 の浮き上がりやスピンドルベース 1 9 からの脱落を防止することができ、モータ 3 8 や中継ギヤ 3 9 や送りベース 2 1 ごとにこれらの浮き上がり等を防止する部材を設ける必要がない。

【0063】また、押え板 4 5 のスピンドルベース 1 9 への取付は取付部 4 9 の係合部 4 9 b を係合孔 3 0 に係合し、取付ネジ 5 2 を押え板 4 5 のネジ挿通孔 4 6 a に挿通して螺穴 3 5 に螺合するだけで行うことができるため、取付作業が簡単で作業効率の向上が図られる。

【0064】上記のように、送りベース 2 1 がスピンドルベース 1 9 を介して傾動ベース 1 2 に対して支持された状態で、傾動ベース 1 2 はローディングベース 1 4 に後端部を回動支点として回動自在に支持され、これにより送りベース 2 1 及びスピンドルベース 1 9 等から成る傾動ベースアッシー 1 3 はローディングベース 1 4 に対して一体的に回動するようになっている。

【0065】次に、スキュー調整について説明をする。

【0066】スキュー調整は上記したスキューサー機構 8 が駆動されることにより為される。

【0067】即ち、光ディスク 5 3 がスピンドルベース 1 9 に設けられたスピンドルモータ 7 のターンテーブル 2 0 上に載置され圧着ブリー 1 7 との間で挟持状に保持されてスピンドルモータ 7 が回転されると、これに伴い光ディスク 5 3 が回転され光学ピックアップ 2 が後方へ向けて光ディスク 5 3 の内側から外周側へ送り機構 6 によって送られながら光ディスク 5 3 の再生が為される。そして、このとき 2 軸アクチュエータ 2 4 又は 2 5 による上記したフォーカシング調整及びトラッキング調整が行われる。

【0068】同時に、2 軸ベース 2 3 に設けられたスキューセンサ 2 6 によって 2 軸アクチュエータ 2 4 又は 2 5 の対物レンズ 2 4 d 又は 2 5 d の光軸と光ディスク 5 3 の記録面との垂直度が検出され、垂直度にずれがある場合にはそのずれに応じてスキューサー機構 8 のモータ 3 8 が回転される。

【0069】モータ 3 8 の回転の方向に応じて中継ギヤ 3 9、カムギヤ 4 0 が平面で見て時計回り方向又は反時計回り方向に回転され、カムギヤ 4 0 のカム面 4 4 の傾斜部 4 4 b に当接されている送りベース 2 1 の摺接突起 2 8 と傾斜部 4 4 b との当接位置が変化し、摺接突起 2 8 が上下動される。これにより送りベース 2 1 が傾動軸 2 7、2 7 を支点としてスピンドルベース 1 9 に対して傾動される。

【0070】送りベース 2 1 がスピンドルベース 1 9 に対して傾動されると、これに伴い送りベース 2 1 に設けられたメインシャフト 4 とサブシャフト 5 に支持されている 2 軸ベース 2 3 が傾動され、これに支持された 2 軸

アクチュエータ 2 4、2 5 が傾動されて対物レンズ 2 4 d、2 5 d の角度が変化する。

【0071】このように、スキューセンサ 2 6 で検出した垂直度のずれに応じてモータ 3 8 が回転され、再生時に常に対物レンズ 2 4 d 又は 2 5 d の光軸と光ディスク 5 3 の記録面とが垂直に保たれるように送りベース 2 1 が回動されてスキュー調整が行われる。

【0072】上記のように光ディスクの水平方向に対する角度が変化した場合にはスキュー調整が行われるが、光ディスクの傾斜角度が光ディスクの任意の位置で異なり、例えば、図 6 に示すように内周から外周に行くに従って緩やかに傾斜角度が大きくなってしまような場合には、スキュー調整時の光ディスク 5 3 と対物レンズ 2 4 d (2 5 d) との間の間隔  $W$  が 2 軸アクチュエータ 2 4 又は 2 5 による対物レンズ 2 4 d 又は 2 5 d の可動範囲の中立点 (対物レンズ 2 4 d、2 5 d の光ディスク側表面を基準とする。)、即ち、可動中立点から光ディスクの記録面までの設計上の距離、即ち、ワーキングディスタンス (Working Distance)  $W$  に比し小さくなってしまふ。

【0073】従って、調整時においても光ディスク 5 3 の記録面と対物レンズ 2 4 d (2 5 d) との間の間隔を一定に保つためにフォーカシング制御中の対物レンズ 2 4 d (2 5 d) の中立点、即ち、実制御中立点を調整前より稍下がった位置に移動させることが考えられるが、本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構はスキュー調整中においても対物レンズ 2 4 d (2 5 d) の実制御中立点が可動中立点と同じか又はほぼ同じになるように、スピンドルベース 1 9 に対する送りベース 2 1 の傾動軸 2 7、2 7 の最適な位置を以下のようにして定めている (図 6 参照)。

【0074】光ディスク 5 3 の任意の位置  $r$  において 2 軸アクチュエータ 2 4 (2 5) によりフォーカシング調整が為されスキュー調整が行われているとすると、2 軸アクチュエータ 2 4 (2 5) による対物レンズ 2 4 d (2 5 d) のフォーカシング方向の可動範囲の中間点 (可動中立点) におけるスキュー調整前と調整中とのずれ  $d$  は、

【0075】

【数 2】

$$d = \left\{ \int_0^R S(r) dr + W - (R - X) \sin S(R) \right\} / \cos S(R) - W$$

【0076】で表される。

【0077】但し、

$R$  : 光ディスクの回転中心からディスク上の任意の位置  $r$  までの距離におけるスピンドルモータの回転軸に対する直交方向の成分

$S(r)$  : 位置  $r$  における光ディスクのスキュー



W:ワーキングディスタンス(Working Distance)、即ち、可動中立点から光ディスクの記録面までの設計上の距離

X:傾動軸の位置(スピンドルモータの回転中心から傾動軸までの距離)とする。

【0078】従って、2軸アクチュエータ24(25)がinlim(2軸アクチュエータの一方の移動端)からoutlim(2軸アクチュエータの他方の移動端)まで移動するとき、ずれdの総量を傾動軸の位置Xの関数としてD(X)で表すと、

【0079】

【数1】

【0080】になる。

【0081】上記のようにして、実際の光ディスクのスキューのデータを元に統計的に十分多くの光ディスクに対してD(X)の値を計算し、その総和が最小になるようにしてスピンドルベース19に対する送りベース21の傾動軸27、27の位置を決定すれば、スキュー調整中においても2軸アクチュエータ24(25)を可動中立点又はその近傍を実制御中立点として動作させることができる。

【0082】尚、ある一枚の光ディスク53に対して上記のようにしてD(X)の値を求めたものを図7に示した。

【0083】この場合にはD(X)の最小値は0.02を示しており、これに対応する傾動軸27、27の位置Xが30mmであるので、スピンドルベース19に対する送りベース21の傾動軸27、27の位置をスピンドルモータから30mmの位置に定めればよい。

【0084】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構は、ディスク支持部を有し該ディスク支持部に装着された光ディスクを回転させるスピンドルモータと、該スピンドルモータを支持したスピンドルベースと、該スピンドルベースに傾動自在に支持された送りベースと、該送りベースに上記光ディスクの半径方向に移動自在に支持された2軸ベースと、該2軸ベースに支持され2軸ベースの移動に伴って光ディスクの半径方向に移動されると共に支持した対物レンズを光軸方向に移動させて光ディスクの記録面に対するフォーカシング調整及び光軸と直交し且つ2軸ベースの移動方向に直交する方向に移動させて光ディスクに対するトラッキング調整を行う2軸アクチュエータとを備え、2軸アクチュエータによる対物レンズのフォーカシング方向における可動範囲の中間点(以下、「可動中立点」という。)又はその近傍において該2軸アクチュエータによるフォーカシング調整が為されるようにスピンドルベースに対する送りベースの傾動軸の位置を定め、光ディスクの記録面と上記対物レンズの光軸との垂直度を保つために送りベースをスピンドルベ

ースに対して傾動させるようにしたので、2軸アクチュエータによる対物レンズの実際のフォーカシング制御中における中立点、即ち、実制御中立点を可動中立点から大きく移動させてフォーカシング調整を行う必要がない。

【0085】従って、2軸アクチュエータの可動範囲を決定するに際して、実制御中立点の可動中立点からの移動分のストロークを考慮する必要が殆ど無いため、装置の薄型化に支障を来たすようなことがない。

10 【0086】また、光ディスクの再生時に2軸アクチュエータによる対物レンズの実制御中立点を可動中立点から移動させて位置させるための電力が必要とされないか又は小さいため、消費電力が小さくて済む。

【0087】また、請求項2に記載した発明にあっては、

【数1】で得られる可動中立点からのずれの総量の最小値に対応する位置を傾動軸の位置として定めたので、計算により、より適正な傾動軸の位置を求めることが可能である。

20 【0088】また、実際の光ディスクのスキューのデータを元に統計的に十分多くの光ディスクに対してD(X)の値を計算し、その総和が最小になるようにして傾動軸の位置を決定すれば、2軸アクチュエータによる対物レンズの制御を可動中立点又はその近傍を実制御中立点として行うのに、より適正な傾動軸の位置を求めることができる。

【0089】尚、上記した実施例に示した各部の具体的な形状及び構造は、何れも本発明を実施するに際しての具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2乃至図7と共に本発明光ディスク再生装置のスキュー調整機構の実施の一例を示すものであり、本図は光ディスク再生装置の全体を示す概略分解斜視図である。

【図2】各部材が配置された送りベースとスピンドルベースとを分離して示す斜視図である。

【図3】各部材が配置された送りベースとスピンドルベースとが結合された状態を示す斜視図である。

【図4】押え板がスピンドルベースに取り付けられる前の状態を示す要部の拡大分解斜視図である。

【図5】押え板がスピンドルベースに取り付けられた状態を示す要部の拡大斜視図である。

【図6】評価関数D(X)の算出を説明するための模式図である。

【図7】ある1枚の光ディスクについて中立点からのずれの総量D(X)を求めたグラフである。

【図8】従来のスキュー調整機構の一例を示す概略側面図である。



13

14

【図 9】従来の問題点を示す概略側面図である。

【符号の説明】

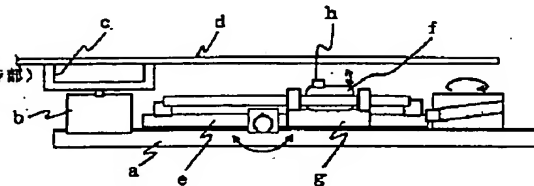
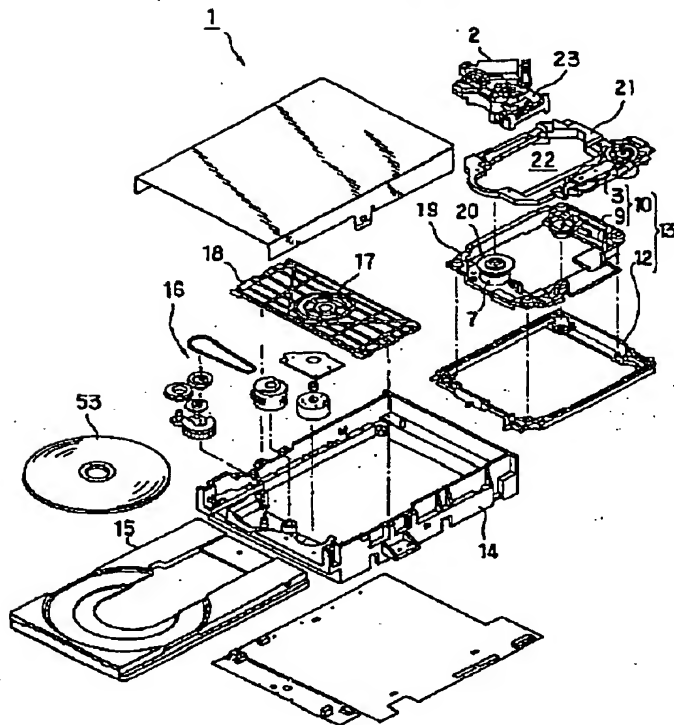
1…光ディスク再生装置、7…スピンドルモータ、19…スピンドルベース、20…ターンテーブル（ディスク支持部）

支持部）、21…送りベース、23…2軸ベース、24…2軸アクチュエータ、24d…対物レンズ、25…2軸アクチュエータ、25d…対物レンズ、27…傾動軸、53…光ディスク

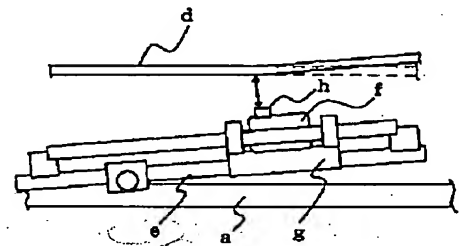
【図 1】

【図 8】

1…光ディスク再生装置  
7…スピンドルモータ  
19…スピンドルベース  
20…ターンテーブル（ディスク支持部）  
21…送りベース  
23…2軸ベース  
53…光ディスク

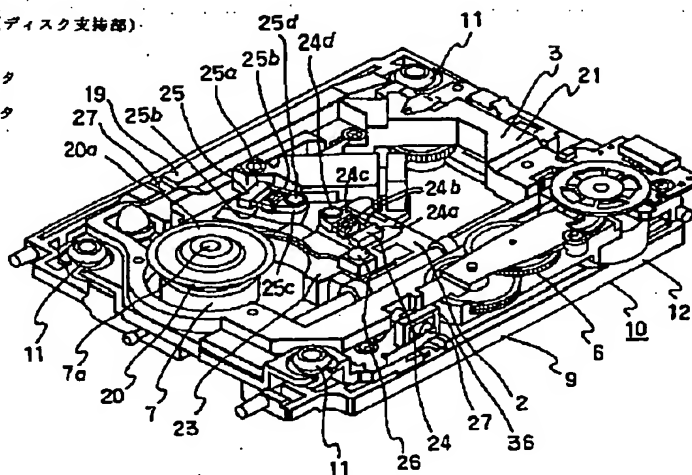


【図 9】



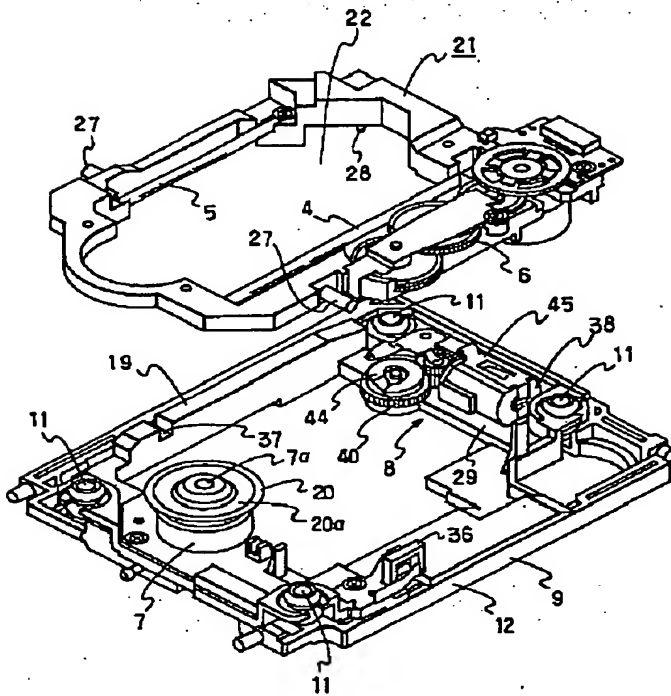
【図 3】

7…スピンドルモータ  
19…スピンドルベース  
20…ターンテーブル（ディスク支持部）  
21…送りベース  
23…2軸ベース  
24…2軸アクチュエータ  
24d…対物レンズ  
25…2軸アクチュエータ  
25d…対物レンズ  
27…傾動軸



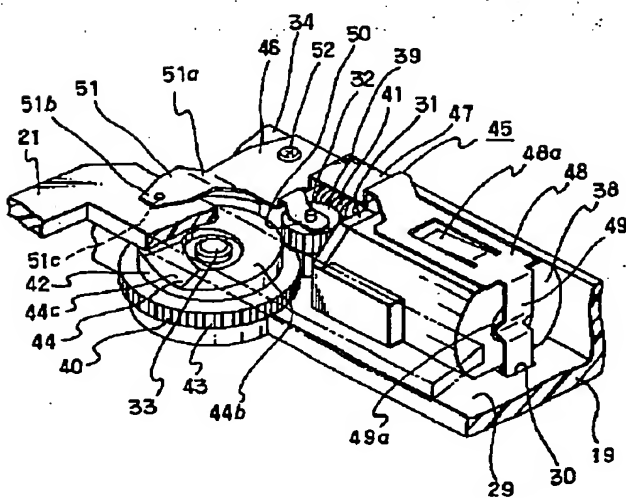
【図 2】

7...スピンドルモータ  
 19...スピンドルベース  
 20...ターンテーブル (ディスク支持部)  
 21...送りベース  
 27...駆動軸



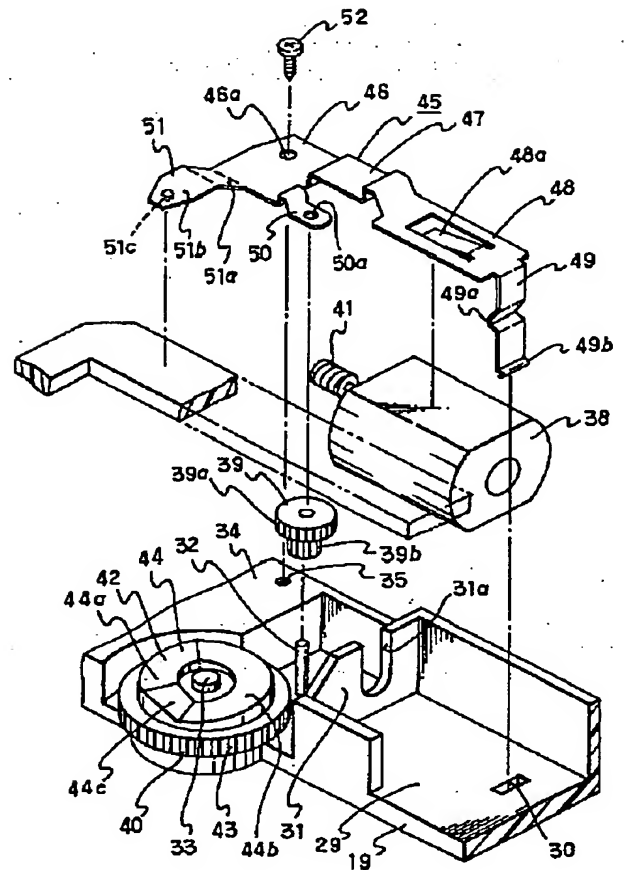
【図 5】

19...スピンドルベース

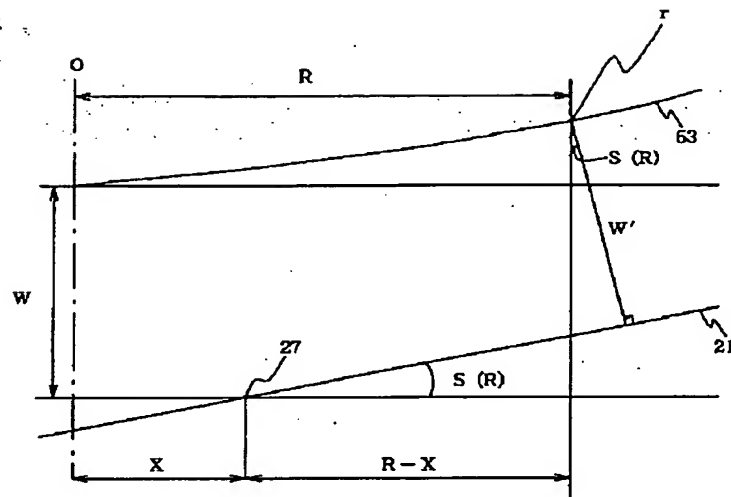


【図 4】

19...スピンドルベース



21…送りベース  
27…傾動軸  
63…光ディスク



支点位置 X (mm)	可動中立点からのずれの総量 D (mm)
-30	0.14
-20	0.13
-10	0.10
0	0.08
10	0.06
20	0.03
30	0.02
40	0.03
50	0.04
60	0.05